

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-242385

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

H01L 25/07

H01L 25/18

(21)Application number : 09-043389

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1997

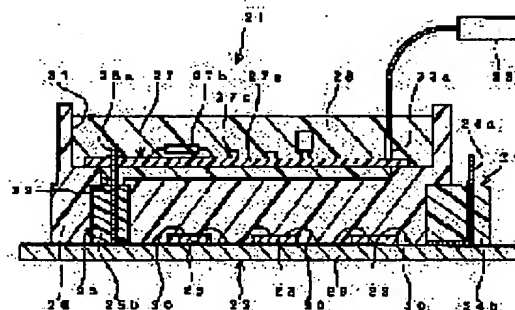
(72)Inventor : MORITA KOJI  
MURAI TAKAYUKI

## (54) POWER HYBRID INTEGRATED-CIRCUIT DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a process and the number of components when a power semiconductor device is manufactured.

**SOLUTION:** A power hybrid integrated-circuit device is provided with semiconductor chips 23 and with a baseplate 22 on which the semiconductor chips are connected by respective bonding wires 30 and which comprises a semiconductor pattern. An electronic-component mounting part on the baseplate 22 is sealed with a molding resin 26, and a substrate 27 for control is housed inside a recessed part 31 which is formed in the molding resin 26. A sealing resin 28 is filled into the recessed part 31 so as to bury the substrate 27 for control.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242385

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 25/07  
25/18

識別記号

F I

H 0 1 L 25/04

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-43389

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 2 月 27 日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 森田 晃司

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機  
株式会社内

(72) 発明者 村井 孝之

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機  
株式会社内

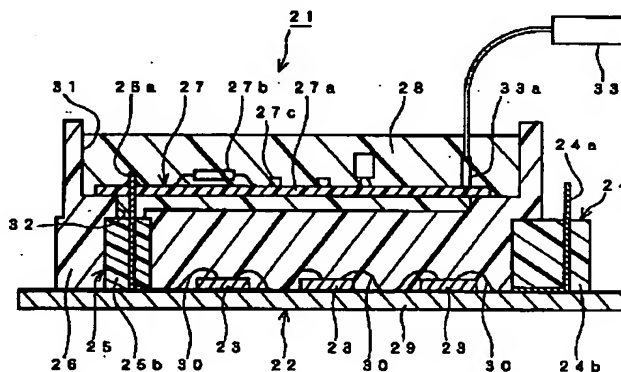
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 電力用混合集積回路装置

(57) 【要約】

【課題】 電力用半導体装置を製造するときの工程および部品数を削減する。

【解決手段】 半導体チップ23およびこの半導体チップにボンディングワイヤ30で接続した導体パターンを有するベース板22を備える。このベース板22の電子部品実装部をモールド樹脂26で封止し、このモールド樹脂26に形成した凹陷部31内に制御用基板27を收容する。前記凹陷部31内に制御用基板27が埋没するように封止樹脂28を充填した。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 半導体チップを実装するとともにこの半導体チップの電極と導体パターンとをボンディングワイヤで接続した第1の基板と、この第1の基板の電子部品実装部を封止するモールド樹脂と、前記第1の基板に間隔をおいて対向するように配設した第2の基板とを備え、前記モールド樹脂に前記第2の基板を収容する凹陥部を形成するとともに、この凹陥部内に前記第2の基板が埋没するように封止樹脂を充填したことを特徴とする電力用混合集積回路装置。

**【請求項2】** 請求項1記載の電力用混合集積回路装置において、第1の基板にモールド樹脂の第2の基板収容凹陥部内に臨む中継用端子をモールド樹脂を貫通するように立設し、この中継用端子の先端部に第2の基板を接続したことを特徴とする電力用混合集積回路装置。

**【請求項3】** 請求項1または請求項2記載の電力用混合集積回路装置において、第1の基板に実装する半導体チップを大電力用半導体チップとしたことを特徴とする電力用混合集積回路装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、二つの基板を内蔵した電力用混合集積回路装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、パワーモジュールなどの電力用混合集積回路装置は、電力用半導体チップを実装した第1の基板と、制御回路を搭載した第2の基板とを間隔をおいて対向するように配設し、これら両基板を樹脂封止する構造を採っている。この種の従来の電力用混合集積回路装置を図2によって説明する。

**【0003】** 図2は従来の電力用混合集積回路装置を示す断面図である。同図において、符号1は従来の電力用混合集積回路装置を示す。この電力用混合集積回路装置1は、電力用半導体チップ2を搭載した金属製ベース板3の上部に棒状の合成樹脂製ケース4を接着し、このケース4内に制御用基板5を配設した状態でシリコンゲル6とエポキシ樹脂7を充填している。

**【0004】** 前記半導体チップ2は、メタライズにより導体パターンを形成したセラミック製絶縁基板8に実装し、この絶縁基板8を介して前記ベース板3上に搭載している。また、半導体チップ2の表面電極は、ボンディングワイヤ9によって絶縁基板8上の導体パターンに接続している。前記導体パターンに、外部接続用端子10および複数の中継用端子11を半田付けしている。この中継用端子11を介して前記制御用基板5を前記導体パターンに接続している。

**【0005】** 前記外部接続用端子10は、シリコンゲル6およびエポキシ樹脂7を貫通して先端部が上方に導出している。また、前記中継用端子11は、下端を前記導体パターンに固着するとともに、シリコンゲル6を貫通

して上方へ延びる先端部に制御用基板5を接続している。この制御用基板5は、ガラス繊維入りエポキシ基板本体5aに制御用電子部品5bを実装することによって形成している。

**【0006】** このように構成した従来の電力用混合集積回路装置1を製造するには、まず、ベース板3上に絶縁基板8を搭載し、この絶縁基板8上に半導体チップ2を実装する。そして、半導体チップ2にワイヤボンディングを施すとともに、外部接続用端子10および中継用端子11を絶縁基板8に実装する。次に、中継用端子11の上端部に制御用基板5を接続し、ベース板3にケース4を接着してこのケース4内にシリコンゲル6を注入する。

**【0007】** シリコンゲル6は、ボンディングワイヤ9および外部接続用端子10の下部屈曲部10aが埋没するように注入した状態で加熱してキュアさせる。その後、ケース内4であってシリコンゲル6の上側に制御用基板5が埋没するように溶融状態のエポキシ樹脂を注入する。しかる後、ベース板3およびケース4を含む装置全体を加熱して前記エポキシ樹脂を固化させることによって、電力用混合集積回路装置1の製造工程が終了する。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかるに、上述したように構成した従来の電力用混合集積回路装置1は、ベース3にケース4を組付けることによって筐体を形成し、この筐体内に2種類の樹脂材料を注入するので、製造するための工程および部品数が多くなるという問題があった。

**【0009】** また、この電力用混合集積回路装置1は、制御用基板5を中継用端子11に接続するのに時間がかかり過ぎるという問題があった。これは、中継用端子11の下端のみをベース板3側に固定しているため、中継用端子11の上端部に制御用基板5を接続するときに中継用端子11が曲がってしまうことがないように作業を慎重に行わなければならないからである。

**【0010】** 本発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、電力用半導体装置を製造するときの工程および部品数を削減するとともに、二つの基板を簡単に接続することができるようにすることを目的とする。

**【0011】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明に係る電力用混合集積回路装置は、半導体チップおよびこの半導体チップにボンディングワイヤで接続した導体パターンを有する第1の基板と、この第1の基板の電子部品実装部を封止するモールド樹脂と、前記第1の基板に間隔をおいて対向するように配設した第2の基板とを備え、前記モールド樹脂に第2の基板収容凹陥部を形成するとともに、この凹陥部内に前記第2の基板が埋没するように封止樹

脂を充填したものである。

【0012】本発明によれば、第1の基板の電子部品を封止するモールド樹脂が第2の基板を封止するためのケースになるから、従来のものに較べて合成樹脂製ケースおよびシリコン樹脂が不要になる。

【0013】他の発明に係る電力用混合集積回路装置は、上述した発明に係る電力用混合集積回路装置において、第1の基板にモールド樹脂の第2の基板收容用凹陥部内に臨む中継用端子をモールド樹脂を貫通するように立設し、この中継用端子の先端部に第2の基板を接続したものである。

【0014】中継用端子は、第2の基板の近傍となる部分まで樹脂材によって支持されるから、中継用端子の一端のみを固定して他端に第2の基板を接続する従来の構造を採る場合に較べ、中継用端子を強固に支持することができる。このため、第2の基板を接続するときに中継用端子が曲がってしまうことはない。

【0015】さらに他の発明に係る電力用混合集積回路装置は、上述した発明に係る電力用混合集積回路装置において、第1の基板に実装する半導体チップを大電力用半導体チップとしたものである。

【0016】本発明に係る電力用混合集積回路装置は、相対的に太いボンディングワイヤを使用することから、成形時に発生する熱応力または動作中の半導体チップが発する熱で第1の基板およびモールド樹脂に応力が生じても、ボンディングワイヤが切断したり、接合部が剥離してしまうことはない。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電力用混合集積回路装置を図1によって詳細に説明する。図1は本発明に係る電力用混合集積回路装置の断面図である。図1において、符号21はこの実施の形態による電力用混合集積回路装置を示す。この電力用混合集積回路装置21は、第1の基板としてのベース板22と、このベース板22上に実装した大電力用半導体チップ23、電源用コネクタ24および中継用コネクタ25と、前記ベース板22上の電子部品を封止するためのモールド樹脂26と、第2基板としての制御用基板27と、この制御用基板27を封止するための封止樹脂28などから構成している。

【0018】前記ベース板22は、アルミニウム合金製の板からなる基板29の上面に絶縁被膜を介して導体パターンを設けることによって形成している。この導体パターンは、前記絶縁被膜上に銅箔層を設け、予め定めた回路の形状にエッチングによって形成している。前記半導体チップ23は、前記導体パターンに半田付けし、表面電極をボンディングワイヤ30によって導体パターンのボンディングパッドに接続している。このボンディングワイヤ30は、半導体チップ23が大電力用であるため、相対的に太いものを使用している。

【0019】前記電源用コネクタ24および中継用コネクタ25は、複数の端子24a、25aと、この端子24a、25aを保持する合成樹脂製絶縁ブロック24b、25bとから構成している。この実施の形態では、インサート成形によって端子24a、25aと絶縁ブロック24b、25bとが一体をなすように形成している。前記端子24a、25aは、それぞれ断面L字形に形成し、横方向（ベース板22の主面と平行な方向）に延びる下辺を基板22の導体パターンに半田付けするとともに、縦方向に延びる上辺の端部を絶縁ブロック24b、25bより上方へ突出させている。電源用コネクタ24の端子24aの突出側端部には図示していない電源用配線を接続する。また、中継用コネクタ25の端子25aの突出側端部には、前記制御用基板27を接続している。

【0020】前記モールド樹脂26は、図示していないモールド金型を使用してベース板22上に成形し、ベース板22上の半導体チップ23、ボンディングワイヤ30および導体パターンなどを封止している。前記モールド金型は、ベース板22が上方から嵌合する下金型と、モールド樹脂26を成形するためのキャビティを形成した上金型とから構成している。

【0021】また、モールド樹脂26のベース板22側となる下部は、前記電源用コネクタ24の絶縁ブロック24bの一部と、前記中継用コネクタ25の絶縁ブロック25bの略全てが埋没するように成形し、上部は、制御用基板27を收容するための凹陥部31が形成されるように成形している。モールド樹脂26をこのように成形することによって、中継用コネクタ25の周囲がモールド樹脂26で囲まれ、端子25aをベース板22に対して強固に固定することができる。

【0022】前記凹陥部31は、制御用基板27の幅および長さより大きい開口寸法をもって上方へ向けて開口しており、底部には中継用コネクタ25の端子25aを通すための穴32を形成している。この穴32は、モールド金型の上金型に設けた突起を中継用コネクタ25の絶縁ブロック25bの上面に圧接することによって形成している。なお、この突起には、端子25aを收容するための穴を形成している。

【0023】前記制御用基板27は、ガラス繊維入りエポキシ基板27aの上面に導体パターンを形成し、この導体パターンに表面実装型半導体装置やチップ型抵抗などのリード付実装部品27bおよび表面実装部品27cを半田付けすることによって形成している。この制御用基板27の一側部に前記中継用コネクタ25の端子25aを貫通させて半田付けするとともに、他側部に信号用コネクタ33の端子33aを半田付けしている。この実施の形態では、制御用基板27を前記凹陥部31の底面に支承させた状態で前記端子25aを半田付けしている。

【0024】制御用基板27を封止する封止樹脂27は、この実施の形態ではエポキシ樹脂に較べて価格が安いポリウレタン樹脂を採用し、凹陥部31内に開口付近まで充填している。このように封止樹脂27を凹陥部31内に充填することによって、制御用基板27が封止樹脂27内に埋没して封止される。なお、この封止樹脂27の材料はポリウレタン樹脂に限定されることはなく、従来周知の樹脂封止材料であればどのようなものでも使用することができる。

【0025】次に、このように構成した電力用混合集積回路装置21を製造する手順を説明する。先ず、ベース板22に半導体チップ23を実装するとともにワイヤボンディングを施し、さらに、このベース板22に電源用コネクタ24および中継用コネクタ24を実装する。そして、このベース板22をモールド金型に装填し、モールド樹脂26を成形する。このようにモールド成形を実施することによって、ベース板22上の半導体チップ23やボンディングワイヤ30などが封止されるとともに、凹陥部31が形成される。

【0026】モールド金型からベース板22を封止樹脂26とともに離型させた後、制御用基板27を凹陥部31内に挿入し、中継用コネクタ25の端子25aを制御用基板27の図示してない接続穴に挿通させる。これとともに、制御用基板27を凹陥部31の底面に支承させる。そして、制御用基板27に前記端子25aを半田付けする。なお、この半田付けを行う以前に、信号用コネクタ33の端子33aを制御用基板27に半田付けしておく。しかる後、溶融状態の封止樹脂28を凹陥部31内に注入し、固化させることによって、この電力用混合集積回路装置21の製造工程が終了する。

【0027】したがって、この電力用混合集積回路装置21は、ベース板22上の半導体チップ23、ボンディングワイヤ30などを封止するモールド樹脂26が制御用基板27を封止するためのケースになるから、従来のものに較べて合成樹脂製ケースおよびシリコン樹脂が不要になる。

【0028】また、ベース板22と制御用基板27とを接続する中継用コネクタ25の端子25aは、制御用基板27の近傍となる部分まで絶縁ブロック25bとモールド樹脂26とによって支持されるから、この端子の一端のみを固定して他端に第2の基板を接続する従来の構造を採る場合に較べ、端子25aを強固に支持することができる。このため、制御用基板27を接続するときに端子25aが曲がってしまうことはない。

【0029】さらに、この電力用混合集積回路装置21は、ベース板22に実装する半導体チップ23を大電力用のものとし、ボンディングワイヤ30を相対的に太いものを使用しているので、成形時に発生する熱応力または動作中の半導体チップ23が発する熱でベース板22やモールド樹脂26に応力が生じても、ボンディングワ

イヤ30が切断したり接合部が剥離してしまうことはない。

【0030】加えて、この実施の形態で示したように、封止樹脂28の材料としてポリウレタン樹脂を採用すると、この樹脂材料は熱可塑性であり、固化させるときに加熱を必要としないので、この電力用混合集積回路装置21を製造する上で実施する加熱処理はモールド樹脂26を固化させるときだけでよい。したがって、図2で示した従来のものを製造する場合に較べて熱処理工程も削減できるので、より一層のコストダウンを図ることができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電力用混合集積回路装置は、半導体チップおよびこの半導体チップにボンディングワイヤで接続した導体パターンを有する第1の基板と、この第1の基板の電子部品実装部を封止するモールド樹脂と、前記第1の基板に間隔をおいて対向するように配設した第2の基板とを備え、前記モールド樹脂に第2の基板収容凹陥部を形成するとともに、この凹陥部内に前記第2の基板が埋没するように封止樹脂を充填したため、第1の基板の電子部品を封止するモールド樹脂が第2の基板を封止するためのケースを形成するから、従来のものに較べて合成樹脂製ケースおよびシリコン樹脂が不要になる。

【0032】したがって、本発明によれば、製造工程および部品数を削減することができ、電力用混合集積回路装置を安価に提供することができる。

【0033】他の発明に係る電力用混合集積回路装置は、上述した発明に係る電力用混合集積回路装置において、第1の基板にモールド樹脂の第2の基板収容凹陥部内に臨む中継用端子をモールド樹脂を貫通するように立設し、この中継用端子の先端部に第2の基板を接続したため、中継用端子は、第2の基板の近傍となる部分まで樹脂材によって支持されるから、中継用端子の一端のみを固定して他端に第2の基板を接続する従来の構造を採る場合に較べ、中継用端子を強固に支持することができる。

【0034】したがって、第2の基板を接続するときに中継用端子が曲がってしまうことはないから、この作業が簡単で、従来に較べて作業時間を短縮することができる。

【0035】さらに他の発明に係る電力用混合集積回路装置は、上述した発明に係る電力用混合集積回路装置において、第1の基板に実装する半導体チップを大電力用半導体チップとしたため、本発明に係る電力用混合集積回路装置は、相対的に太いボンディングワイヤを使用することから、成形時に発生する熱応力または動作中の半導体チップが発する熱で第1の基板およびモールド樹脂に応力が生じても、ボンディングワイヤが切断したり接合部が剥離してしまうことはない。したがって、信頼性

が高い電力用混合集積回路装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

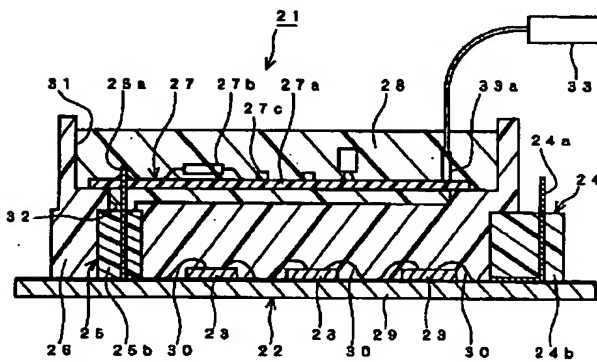
【図1】 本発明に係る電力用混合集積回路装置の断面図である。

【図2】 従来の電力用混合集積回路装置を示す断面図である。

【符号の説明】

21…電力用混合集積回路装置、22…ベース板、23…電力用半導体チップ、25…中継用コネクタ、25a…端子、26…モールド樹脂、27…制御用基板、28…封止樹脂、30…ボンディングワイヤ、31…凹陥部。

【図1】



【図2】

